

# PM Dagvatten

Kvarteret Kölen, Uppsala kommun



Uppdragsnamn

**Dagvattenutredning kv. Kölen****Uppsala**

Våra handläggare

**Lina Thorén****Mathias Wallin**

Uppdragsgivare

**Uppsala kommun****Utvecklingsfastigheter AB**

Datum

**2022-04-29**

Senaste rev. datum

-

## SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Uppsala kommun Utvecklingsfastigheter AB tagit fram en dagvattenutredning för planområdet omfattande fastigheterna Kungsängen 1:11, Kungsängen 1:12, Kungsängen 1:13 samt del av Kungsängen 1:8 i Uppsala kommun. Planområdet omfattar ca 9,42 ha och utgörs i befintlig situation av industriområde och båtuppställningsplatser. Dagvattenutredningens syfte är att utreda och föreslå dagvattenåtgärder inom fastigheterna för att möjliggöra exploatering av kontorsområde, park och förlängning av Mastgatan och Industrigatan.

Inom planområdet ska 10 mm nederbörd från hårdgjorda ytor renas och fördröjas i enlighet med Uppsala kommuns dagvattenpolicy. Planområdet avleds via ledningsnät och ytligt till recipienten Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån. Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån har en måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

Exploateringen innebär att flödet vid ett 20-årsregn beräknas öka från 1620 l/s i befintlig situation till 1890 l/s i planerad situation inklusive klimatfaktor. Utan renande åtgärder förväntas föroreningsbelastningen i dagvattnet från planområdet öka för de flesta undersökta ämnena efter genomförd exploatering. Baserat på att omhändertata 10 mm från hårdgjorda ytor bör planområdet rena och fördröja ca 536 m<sup>3</sup>. Dagvatten inom planområdet föreslås omhändertas i gröna och hållbara dagvattenlösningar som möjliggör rening och fördröjning vid infiltration och upptag av vegetation, som växtbäddar, skelettjordar och översilningsyta.

Föroreningsberäkningarna från planområdet vid planerad situation med föreslagna åtgärder har beräknats i StormTac för att ge en fingervisning om förändrad belastning. Beräkningarna är utförda med att allt dagvatten passerar ett renande steg i antingen växtbädd, skelettjord eller översilningsyta. Beräknad föroreningsbelastning minskar med föreslagen dagvattenhantering för planerad situation med föreslagna åtgärder jämfört med befintlig situation. Hur väl anläggningarna renar när de väl är anlagda påverkas av hur de utformas, placeras och underhålls över tid.

Ytliga avrinningsområden, avrinningsvägar och lågpunkter har analyserats för befintlig höjdsättning i SCALGO Live för ett skyfall motsvarande 50 mm. Skyfallsanalysen i ScalgoLive tar inte hänsyn till ledningsnät eller trummor. Analysen visar att hela planområdet ligger inom samma avrinningsområde vid stora regn, förutom några mindre avrinningsområden inom planområdet. Inom planområdet ligger ett antal mindre lågpunkter som fylls upp och avrinner sydöst ut från området och sedan vidare ner i Fyrisån. Den planerade bebyggelsen får inte öka risken för översvämning för byggnader och samhällsviktiga funktioner.

## INNEHÅLL

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Uppdrag och syfte .....</b>                                | <b>4</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Underlag .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Riktlinjer för dagvattenhantering .....</b>                | <b>5</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Områdesbeskrivning .....</b>                               | <b>5</b>  |
| 4.1       | Recipient och statusklassificering .....                      | 5         |
| 4.2       | Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....                  | 9         |
| 4.3       | Föroreningssituation .....                                    | 9         |
| 4.4       | Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde ..... | 10        |
| 4.5       | Markavvattningsföretag .....                                  | 11        |
| 4.6       | Fornlämningar .....   | 11        |
| 4.7       | Skyddsvärda områden .....                                     | 11        |
| 4.8       | Strandskydd.....  | 11        |
| 4.9       | Befintlig och planerad markanvändning .....                   | 11        |
| <b>5</b>  | <b>Avrinning .....</b>  | <b>13</b> |
| 5.1       | Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk ..... | 13        |
| 5.2       | Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning .....            | 15        |
| <b>6</b>  | <b>Befintlig situation.....</b>                               | <b>15</b> |
| 6.1       | Flödesberäkningar.....  | 15        |
| 6.2       | Föroreningsberäkningar .....                                  | 16        |
| <b>7</b>  | <b>Planerad situation.....</b>                                | <b>16</b> |
| 7.1       | Flödesberäkningar.....  | 16        |
| 7.2       | Föroreningsberäkningar .....                                  | 17        |
| 7.3       | Fördröjningsbehov.....  | 18        |
| <b>8</b>  | <b>Översvämningrisk.....</b>                                  | <b>18</b> |
| 8.1       | Vattennivåer Fyrisån .....                                    | 18        |
| <b>9</b>  | <b>Föreslagen dagvattenhantering .....</b>                    | <b>19</b> |
| 9.1       | Åtgärdsförslag .....  | 19        |
| 9.2       | Principlösningar .....  | 21        |
| 9.3       | Reningseffekt.....  | 23        |
| 9.4       | Materialval .....   | 24        |
| <b>10</b> | <b>Fortsatt arbete.....</b>                                   | <b>25</b> |
| <b>11</b> | <b>Påverkan på MKN .....</b>                                  | <b>25</b> |
| <b>12</b> | <b>Slutsats och rekommendationer .....</b>                    | <b>25</b> |

## Figurförteckning

---

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figur 1  | Aktuellt planområde är markerat med röd linje (Figur Eniro.se). .....   | 4  |
| Figur 2  | Fyrisån är markerad med en blå linje i förhållande till planområdet som är markerat med rött. ....  | 6  |
| Figur 3  | Urklipp från SGU:s jordartskarta. ....  | 9  |
| Figur 4  | Utdrag från Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden. Planområdet ungefärligt markerat med röd linje. ....                  | 10 |
| Figur 5  | Utdrag ut känslighetskarta för grundvatten, Uppsala kommun. Planområdet är markerat med röd linje. ....                                       | 11 |
| Figur 6  | Befintlig markanvändning inom planområdet. ....   | 12 |
| Figur 7  | Planerad markanvändning inom planområdet. ....  | 13 |
| Figur 8  | Översvämningssituation för planområdet vid 50 mm nederbörd. Avrinningsområden, avrinningsstråk och lågpunkter är taget från SCALGO Live. .... | 14 |
| Figur 9  | Resultat från skyfallskartering från Uppsala kommun (Figur tillhandahållen från Uppsala kommun 2022-04-12). ....                              | 15 |
| Figur 10 | Vattendjup vid beräknat högsta flöde i Fyrisån (Figur tillhandahållen från Uppsala kommun 2022-04-12) .....                                   | 19 |
| Figur 11 | Exempel på upphöjd och nedsänkt växtbädd (foto Bjerking).....   | 21 |
| Figur 12 | Typskiss över nedsänkt växtbädd (figur Bjerking). ....  | 22 |
| Figur 13 | Exempel på skelettjordar (foto Bjerking). ....  | 22 |
| Figur 14 | Principskiss över infiltration i görnyta (illustration WRS).....  | 23 |

## Bilagor

---

Bilaga 1 – Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar

Bilaga 2 – Åtgärdsförslag dagvatten

## 1 Uppdrag och syfte

Bjerking har på uppdrag av Uppsala kommun Utvecklingsfastigheter AB fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för kvarteret Kölen i Uppsala. Utredningen omfattar fastigheterna Kungsängen 1:11, Kungsängen 1:12, Kungsängen 1:13 samt del av Kungsängen 1:8, se Figur 1. Uppsala önskar en omvandling från industriverksamhet till tätare bebyggt område med kontor, handel och parkeringar med mera. Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten.<sup>1</sup>



Figur 1 Aktuellt planområde är markerat med röd linje (Figur Eniro.se).

## 2 Underlag

Följande underlag har använts vid framtagande av utredningen:

- Kravspecifikation för dagvattenutredning, Uppsala vatten
- Strukturskiss kv Kölen, .dwg, erhållen 2022-02-03
- Baskarta, .dwg, erhållen 2022-01-01
- Orienteringsbild med plangräns, .png, erhållen 2022-01-24
- Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från kvartersmark, Uppsala vatten
- Dagvattenprogram för Uppsala kommun, antagen 2014-01-27
  - Översvämningsportalen, MSB

<sup>1</sup> [www.bjerking.se/vara-tjanster/dagvatten](http://www.bjerking.se/vara-tjanster/dagvatten)

- Uppsala -och Vattholmsåsarna skyddsföreskrifter, Uppsala läns författningssamling, Länsstyrelsen, 1990-01-12.

### 3 Riktlinjer för dagvattenhantering

I Uppsala kommun har ett dagvattenprogram tagits fram för att skapa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering inom kommunen. En hållbar hantering planeras att nås genom fyra övergripande mål:

- Bevara vattenbalansen
- Skapa en robust dagvattenhantering
- Ta recipienthänsyn
- Berika stadslandskapet

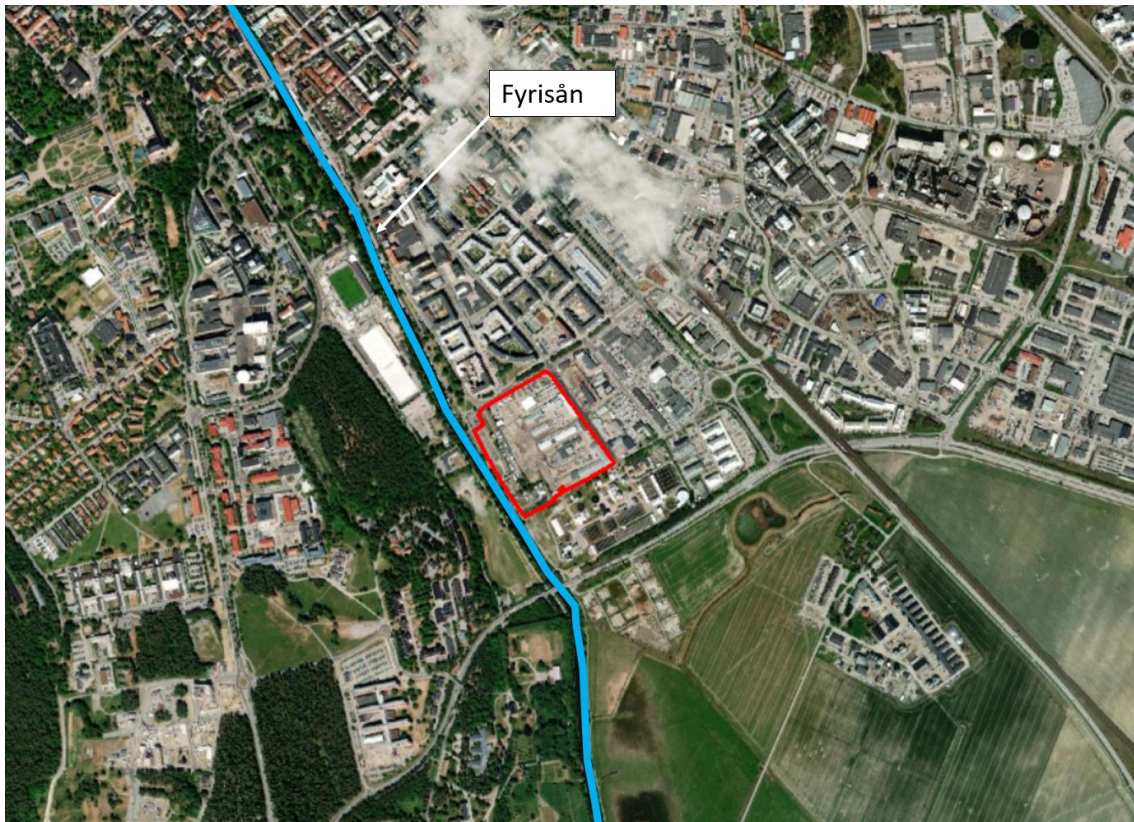
För att nå respektive mål har ett antal strategier arbetats fram för respektive mål. Målen innebär bland annat att fördröja, rena och infiltrera dagvatten lokalt, vid behov utjämna flöden, anpassa staden efter lokala förutsättningar, säkerställa sekundära avrinningsvägar samt att arbeta med multifunktionella ytor.

Enligt riktlinjerna för fastighetsmark ska dagvattenhantering bidra till att minska risken för översvämningar samt uppnå och bibehålla god status i Uppsalas vattenförekomster. Dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och renas innan anslutning till det kommunala ledningsnätet sker. För fastigheter som ligger i direkt närhet till utlopp i recipient gäller en åtgärdsnivå (fördröjningskrav) på 10 mm regn räknat över hela fastighetens yta. För fastigheter som inte ligger i direkt närhet till utlopp i recipient ska 20 mm regn fördröjas i dagvattenanläggningar inom fastigheten. Då området ligger i direkt närhet till utlopp i recipient så ska 10 mm regn fördröjas.

### 4 Områdesbeskrivning

#### 4.1 Recipient och statusklassificering

Recipient för dagvatten från planområdet är Fyrisån, se Figur 2, inom delen som benämns Fyrisån Jumkilsån – Sävjanån. Nedströms mynnar det ut i delen Fyrisån Ekoln – Sävjaån och slutligen Mälaren.



Figur 2 Fyrisån är markerad med en blå linje i förhållande till planområdet som är markerat med rött.

Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån har måttlig ekologisk status baserat på kvalitetsfaktorer som övergödning, särskilt förorenande ämnen samt konnektivitet och morfologi. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på uppmätta miljögifter i ytvatten där halter överskrider bedömningsgrunderna. Förutom överallt överskridande ämnen bedöms följande prioriterade ämnen ge ej god kemisk status då de har uppmätts i vattenförekomsten med halter över respektive gränsvärde i bedömningsgrunderna: Antracen, Fluoranten, PFOS, Tributyltennföreningar. Status för vattenförekomst: Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån SE663992-160212 anges i tabell 1 och tabell 2.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån ekologiska status

| Ekologisk:    | Dålig | Otillfredsställande | Måttlig        | God | Hög | Beslutad   |
|---------------|-------|---------------------|----------------|-----|-----|------------|
| Status        |       |                     | x              |     |     | 2020-12-10 |
| Kvalitetskrav |       |                     | x <sup>1</sup> |     |     | 2021-12-20 |

<sup>1</sup> Måttlig ekologisk status 2033. Vattenförekomsten påverkas av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att uppnå god ekologisk status.

Tabell 2. Status och kvalitetskrav på Fyrisån Jumkilsån - Sävjanån kemiska status

| Kemisk:       | Uppnår ej god | God | Beslutad   |
|---------------|---------------|-----|------------|
| Status        | x             |     | 2021-05-19 |
| Kvalitetskrav |               | x   | 2021-21-20 |

#### 4.1.1 Ekologisk status

Den övergripande ekologiska statusen är klassificerad till måttlig baserat på kvalitetsfaktorerna övergödning, särskilt förorenande ämnen samt konnektivitet och morfologi. Näringsämnen och/eller kiselalger är klassificerade till sämre än god status till följd av höga näringshalter. De särskilt förorenande ämnena ammoniak och läkemedelsresten diklofenak är uppmätt i halter över respektive gränsvärde i vattenförekomsten. Konnektiviteten i vattenförekomsten är klassificerad till sämre än god status till följd av vandringshinder. Det morfologiska tillståndet beskriver de fysiska förhållandena som råder i vattenförekomsten. Det beskrivs via djup, bredd, typ av bottensediment, vilka typer av ackumulations- eller erosionsformer som finns i vattnet samt förekomsten av död ved. Kvalitetsfaktorn är klassificerad till sämre än god status till följd av fysiska ingrepp.

#### 4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Vattenförekomstens kemiska status är bedömd till ej god på grund av att uppmätta miljögifter i ytvattnet överskrider bedömningsgrunderna. Antracen, fluoranten, PFOS och tributyltennföreningar har uppmäts över sina respektive gränsvärden utöver de över allt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar. Vattenförekomsten tros kunna vara påverkad av miljögifter från pågående och nedlagda verksamheter inom påverkansområdet.

#### 4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Miljöproblem hos Fyrisån Jumkilsån – Sävjanån är förhöjda halter av:

- Näringsämnen (P och N)
- Ammoniak
- Diklofenak
- Antracen
- Bromerade difenyleter
- Kviksilver
- Fluoranten
- PFOS
- Tributyltenn föreningar

I VISS redovisas ett förbättringsbehov av totalfosfor och totalkväve som skapar övergödning på grund av belastning av näringsämnena. Detta föreslås bland annat att ske genom förbättrad

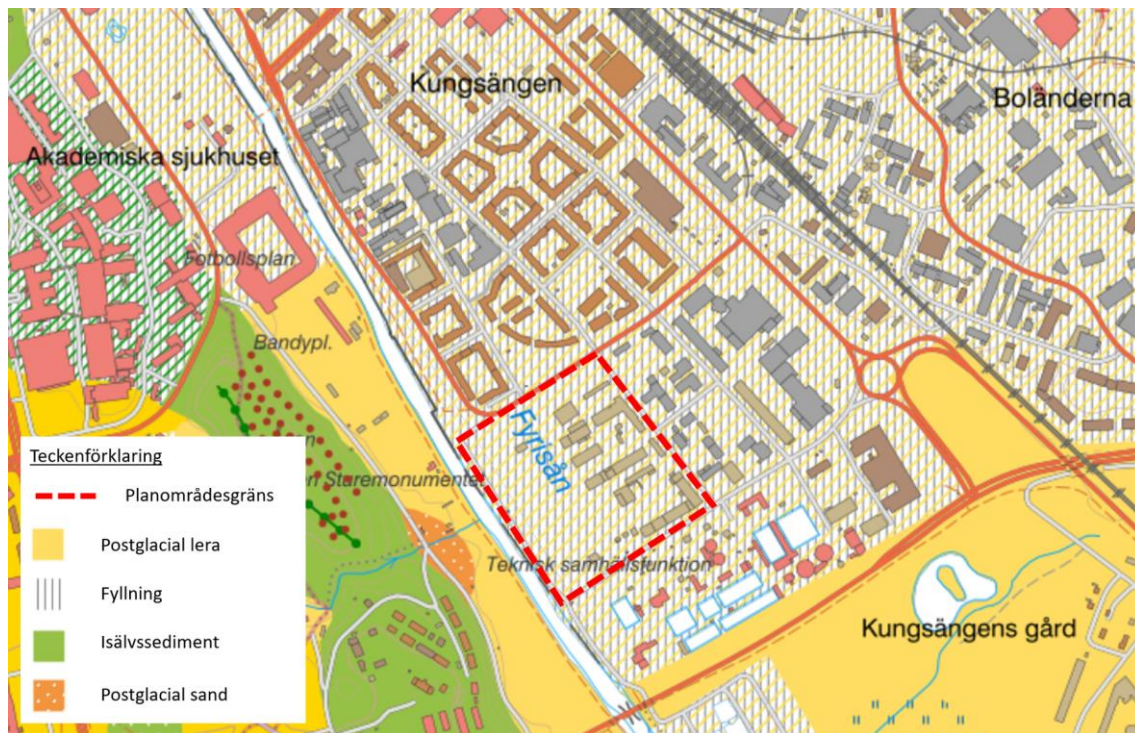




dagvattenhantering. Det är därmed viktigt att planområdet inte ökar mängden utsläpp av totalkväve och fosfor.

## 4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

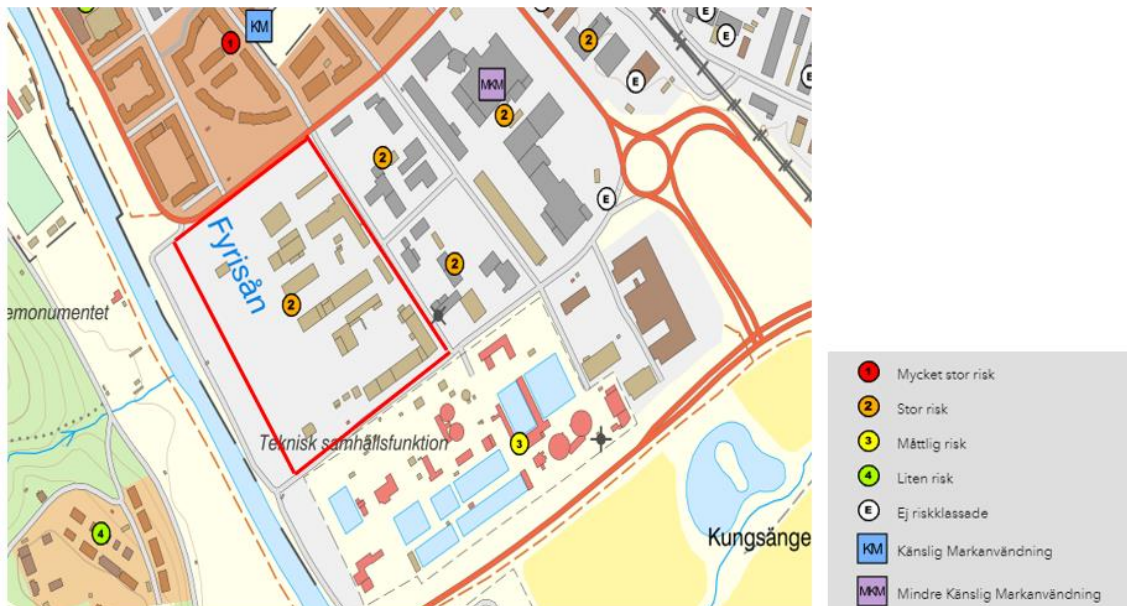
Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet av ett underliggande jordlager av postglacial lera och ett grundlager av fyllning, se Figur 3. SGU:s karta över genomsläpplighet visar att det är hög genomsläpplighet inom planområdet.



Figur 3. Urklipp från SGU:s jordartskarta.

## 4.3 Föroreningssituation

Enligt Uppsala länsstyrelses data över potentiellt förorenade områden finns det en notering om möjliga föroreningar inom planområdet och ett antal närliggande noteringar, se Figur 4. Noteringen inom planområdet är klassad som stor risk och utgörs av varv med halogenerade lösningsmedel/giftiga båtbottnfärger. De två noteringarna närmast nordöst om planområdet är klassade som stor risk och utgörs av verkstadsindustri utan halogenerade lösningsmedel och som ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer. Noteringar lite längre nordöst om planområdet som också är klassad som stor risk består av ytbehandling av metaller mekaniska/fysikaliska processer; Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier. Den ej riskklassade noteringen nordöst består av drivmedelshandtering. Norr om planområdet finns en notering som är klassad som mycket stor risk består av verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel.



Figur 4. Utdrag från Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden. Planområdet ungefärligt markerat med röd linje.

#### 4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Planområdet ligger inom vattenskyddsområdet Uppsala- och Vattholmaåsarna (Länsstyrelsens webbgis). Planområdet ligger inom den sekundära yttre skyddszonen. För vattenskyddsområdet gäller Länsstyrelsens skyddsföreskrifter (Länsstyrelsen, 1990). Skyddsföreskrifterna är indelade för inre och yttre skyddszon. För yttre skyddszon gäller bland annat:

- § 3 HANTERING OCH LAGRING AV PETROLEUMPRODUKTER OCH KEMIKALIER  
Vid hantering och lagring av petroleumprodukter och kemikalier skall hanteringen och lagringen vara utformad på sådant sätt att hela volymen vid läckage förhindras att tränga ner i marken.
- § 6 AVLEDNING AV HUSHÅLLSPILLVATTEN OCH DAGVATTEN SAMT HANTERING AV HUSHÅLLSAVFALL  
Infiltrationsanläggningar för hushållspillvatten får inte anläggas utan tillstånd av miljö- och hälsoskyddsnämnden. Avloppsledningar för hushållspillvatten och tillhörande brunnar som nyinstalleras skall vara täta. Avloppsledningar skall underhållas så att risk för förorening av vattentäkt undviks.
- § 9 TÄKTVERKSAMHET OCH ANDRA MARKARBETEN  
Täktverksamhet eller markarbeten får inte ske djupare än till 1 meter över högsta grundvattenyta. Fyllnads- eller avjämningsmassor som kan försämra grundvattenkvaliteten eller försvåra den naturliga grundvattenbildningen får inte läggas inom området. Täktverksamhet eller markarbeten får inte medföra bortledning av grundvatten eller sänkning av grundvattennivån.

Ett utdrag från Uppsala kommuns kommunkarta som redovisar grundvattnets känslighet visar att området ligger där det är låg känslighet, se Figur 5.



Figur 5. Utdrag ut känslighetskarta för grundvatten, Uppsala kommun. Planområdet är markerat med röd linje.

#### 4.5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns inom eller närliggande till planområdet. (Länsstyrelsens webbgis).

#### 4.6 Fornlämningar

Inga fornlämningar finns inom eller närliggande till planområdet. (Länsstyrelsens webbgis).

#### 4.7 Skyddsvärda områden

Inga skyddsvärda områden inom eller i närheten av planområdet. (Länsstyrelsens webbgis).

#### 4.8 Strandskydd

Planområdet ligger delvis närmare än 100 meter från Fyrisån men omfattas inte av strandskydd så länge den gällande detaljplanen fortsätter att gälla. När en ny detaljplan ersätter den gällande kommer strandskyddet automatiskt att införas när den gamla planen upphävs. Det blir därför nödvändigt att upphäva det införda strandskyddet i samband med att den nya detaljplanen antas. Då marken redan är tagen i anspråk bör det vara möjligt att upphäva strandskyddet.

#### 4.9 Befintlig och planerad markanvändning

I befintlig situation består planområdet av båtuppställningsplats (i form av grusyta och enstaka tak samt av industriområde (i form av tak asfaltsyta och väg), se Figur 6. I den planerade situationen planeras området att exploateras och göras om till kontorsområde och parkmark. Även Mastgatan och Industrivägen förlängs och går in i planområdet. Kontorsområdet planeras

i den största delen av planområdet och parkmarken i den västra ut mot Fyrisån, se Figur 7.  
Befintlig och planerad markanvändning redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

| Markanvändning | Befintlig [ha] | Planerad [ha] |
|----------------|----------------|---------------|
| Asfaltsyta     | 2,71           | -             |
| Grusyta        | 5,11           | -             |
| Väg            | 0,21           | 0,62          |
| Tak            | 1,39           | 2,83          |
| Kvartersmark   | -              | 4,6           |
| Parkmark       | -              | 1,37          |
| Totalt         | 9,42           | 9,42          |



Figur 6. Befintlig markanvändning inom planområdet.



Figur 7. Planerad markanvändning inom planområdet.

## 5 Avrinning

### 5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Ytliga avrinningsområden, avrinningsstråk och lågpunkter har analyserats utifrån befintlig höjdsättning i SCALGO Live, se Bilaga 1. Analysen är utförd för ett skyfall motsvarande 50 mm regn. Ett skyfall definieras som ett regn på 50 mm under en timme enligt SMHI<sup>2</sup>. Analysen tar inte hänsyn till infiltration, ledningsnät eller trummor. Analysen visar att hela planområdet ingår i samma ytliga avrinningsområde vid stora regn, förutom ett litet avrinningsområde mitt i planområdet, se Figur 8. Inom planområdet finns det en del lågpunkter vilket fylls och avrinner söderut och sedan ut i recipienten Fyrisån. Delar av planområdet riskeras att svämmas över vid skyfall. Den planerade exploateringen får inte öka risken för översvämning för byggnader och samhällsviktiga funktioner.

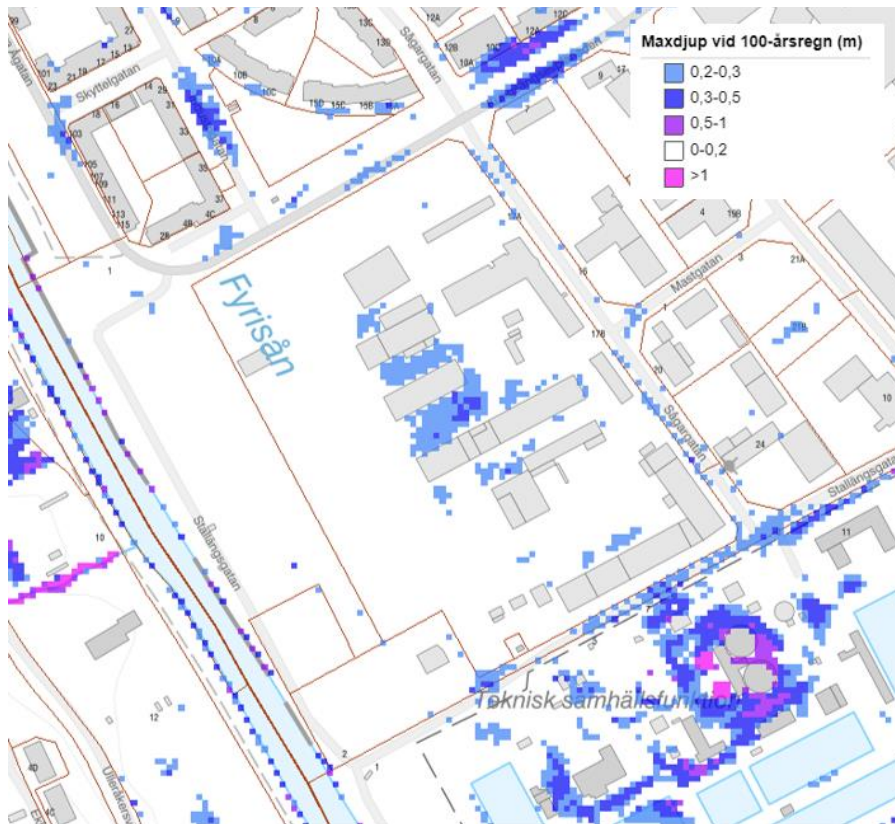
Uppsala kommun har utfört en skyfallskartering och resultatet från denna redovisas i Figur 9. Resultatet från skyfallskarteringen utförd åt Uppsala kommun är liknande resultat från ScalgoLive men den från Uppsala visar något mindre utbredningar av vattenansamlingar än Scalgos analys. Anledningen till detta kan vara om analysen från Uppsala kommun tar hänsyn till ledningsnät, Uppsalas analys kan även vara baserad på mer noggrann höjddata än vad Scalgos markmodell är. Slutsatsen från de båda analyserna är att det idag finns ett antal instängda områden där vatten riskerar att ansamlas vid större regn. Vattendjupet på dessa instängda områden är mellan 0,2-0,3 meter förutom i några punkter där djupet kan bli upp till

<sup>2</sup> <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/extrem-nederbord-1.23060>

0,5 m. Därmed blir höjdsättning viktig vid exploatering för att byggas bort dess instängda områden och skapa ytliga avrinningsvägar.



Figur 8. Översvämningssituation för planområdet vid 50 mm nederbörd. Avrinningsområden, avrinningsstråk och lågpunkter är taget från SCALGO Live.



Figur 9. Resultat från skyfallskartering från Uppsala kommun (Figur tillhandahållen från Uppsala kommun 2022-04-12).

## 5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Det finns dagvattenledningar i Kungsängsesplanaden, Stallängsgatan och Sågargatan. Dagvattenledningarna har utlopp i Fyrisån. Befintliga fastigheter inom planområdet har anslutningar till ledningsnätet.

## 6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.22.1.1). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

### 6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Uppsala vattens dagvattenprogram för dagvattenhantering samt för ett 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse. Tabell 4 visar befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter ( $\phi$ ), reducerad area ( $A_{red}$ ) samt rinntiden ( $t_r$ ) och flöden ( $Q_{dim}$ ). Flödet är beräknat för ett 10-årsregn utan respektive med klimatfaktor på 1,25 samt för ett 20-årsregn utan klimatfaktor. Valet av återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts utifrån flöde på mark enligt P110.



Tabell 4. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

| Befintlig situation               | Kvarter 1 | Kvarter 2 | Kvarter 3 | Kvarter 4 | Allmän platsmark | $\phi$ |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------|
| Asfaltsyta [ha]                   | 0,9       | 1,81      | -         | -         | -                | 0,8    |
| Grusyta [ha]                      | 0,85      | -         | 1,2       | 1,28      | 1,78             | 0,4    |
| Väg [ha]                          | -         | -         | -         | -         | 0,21             | 0,8    |
| Tak [ha]                          | 0,59      | 0,75      | 0,02      | 0,03      | -                | 0,9    |
| Totalt [ha]                       | 2,34      | 2,56      | 1,22      | 1,31      | 1,99             | -      |
| $t_r$ [min]                       | 10        | 10        | 10        | 10        | 10               | -      |
| $\phi_s$ [-]                      | 0,68      | 0,83      | 0,41      | 0,41      | 0,44             | -      |
| $A_{red}$ [ha]                    | 1,59      | 2,12      | 0,5       | 0,54      | 0,87             | -      |
| $Q_{dim}$ 10-årsregn [l/s]        | 360       | 480       | 110       | 120       | 200              | -      |
| $Q_{dim}$ 10-årsregn med KF [l/s] | 450       | 600       | 140       | 150       | 250              | -      |
| $Q_{dim}$ 20-årsregn [l/s]        | 460       | 610       | 140       | 150       | 250              | -      |
| $Q_{dim}$ 100-årsregn [l/s]       | 780       | 1000      | 240       | 260       | 430              | -      |

## 6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.22.1.1) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela utredningsområdet med en nederbörd på 600 mm/år<sup>3</sup>. För befintlig situation baseras beräkningarna på markanvändning i StormTac av typerna Industriområde och småbåtshamn. Resultatet av beräkningarna redovisas i tabell 9 och 10.

## 7 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.22.1.1). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

### 7.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Uppsala vattens dagvattenprogram för samt 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse. Tabell 5 visar planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter ( $\phi$ ), reducerad area ( $A_{red}$ ) samt rinntiden ( $t_r$ ) och flöden ( $Q_{dim}$ ). Flödet är beräknat för ett 10-årsregn utan respektive med klimatfaktor samt för ett 20-årsregn med klimatfaktor på 1,25. Valet av

<sup>3</sup> Uppmätt nederbörd korrigerad för mätfel i Stockholm, uppgift från StormTac v 22.1.1

återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts enligt flöde på mark enligt P110.

Tabell 5. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet.

| Planerad situation                 | Kvarter 1 | Kvarter 2 | Kvarter 3 | Kvarter 4 | Allmän platsmark | $\phi$ |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------|
| Väg [ha]                           | -         | -         | -         | -         | 0,63             | 0,8    |
| Parkmark [ha]                      | -         | -         | -         | -         | 1,36             | 0,1    |
| Kvartersmark [ha]                  | 1,4       | 1,59      | 0,78      | 0,83      | -                | 0,45   |
| Tak [ha]                           | 0,94      | 0,97      | 0,44      | 0,48      | -                | 0,9    |
| Totalt [ha]                        | 2,34      | 2,56      | 1,22      | 1,31      | 1,99             | -      |
| $t_r$ [min]                        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10               | -      |
| $\phi_s$ [-]                       | 0,63      | 0,62      | 0,61      | 0,61      | 0,32             | -      |
| $A_{red}$ [ha]                     | 1,47      | 1,59      | 0,74      | 0,8       | 0,64             | -      |
| $Q_{dim}$ 10-årsregn [l/s]         | 340       | 360       | 170       | 180       | 150              | -      |
| $Q_{dim}$ 10-årsregn med KF [l/s]  | 420       | 450       | 210       | 230       | 180              | -      |
| $Q_{dim}$ 20-årsregn med KF [l/s]  | 530       | 570       | 270       | 290       | 230              | -      |
| $Q_{dim}$ 100-årsregn med KF [l/s] | 900       | 970       | 460       | 490       | 390              | -      |

Flödet efter exploatering för hela planområdet beräknas förändras enligt:

- 10-årsregn utan klimatfaktor minskar med: 70 l/s
- 10-årsregn med klimatfaktor minskar med: 100 l/s
- 20-årsregn med klimatfaktor ökar med: 270 l/s

## 7.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar för planerad situation har utförts i StormTac (v.22.1.1).

Föroreningsberäkningarna har utförts med en nederbörd på 600 mm/år<sup>4</sup>. Utförda beräkningar för planerad situation baseras på markanvändningstyperna väg, parkmark och kontorsområde. Beräkningar för den planerade markanvändningen, utan föreslagen dagvattenhantering, tyder på att föroreningsmängderna kommer att öka för samtliga utvärderade ämnen förutom för koppar, zink, kadmium och nickel. Föroreningshalterna förväntas öka för samtliga ämnen förutom för koppar, zink och nickel, se tabell 9 och 10.

<sup>4</sup> Uppmätt nederbörd korrigerad för mätfel i Stockholm enligt uppgift från StormTac v 22.1.1.

### 7.3 Fördröjningsbehov

Enligt Uppsala Vatten och Avfalls riktlinjer för dagvattenhantering inom fastighetsmark ska 10 mm nederbörd fördröjas. För att nå riktlinjerna krävs en fördröjning av totalt 535 m<sup>3</sup> dagvatten från planområdets hårdgjorda ytor. Fördröjningsbehovet inom respektive delområde redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån delområde för att uppnå 10 mm fördröjning.

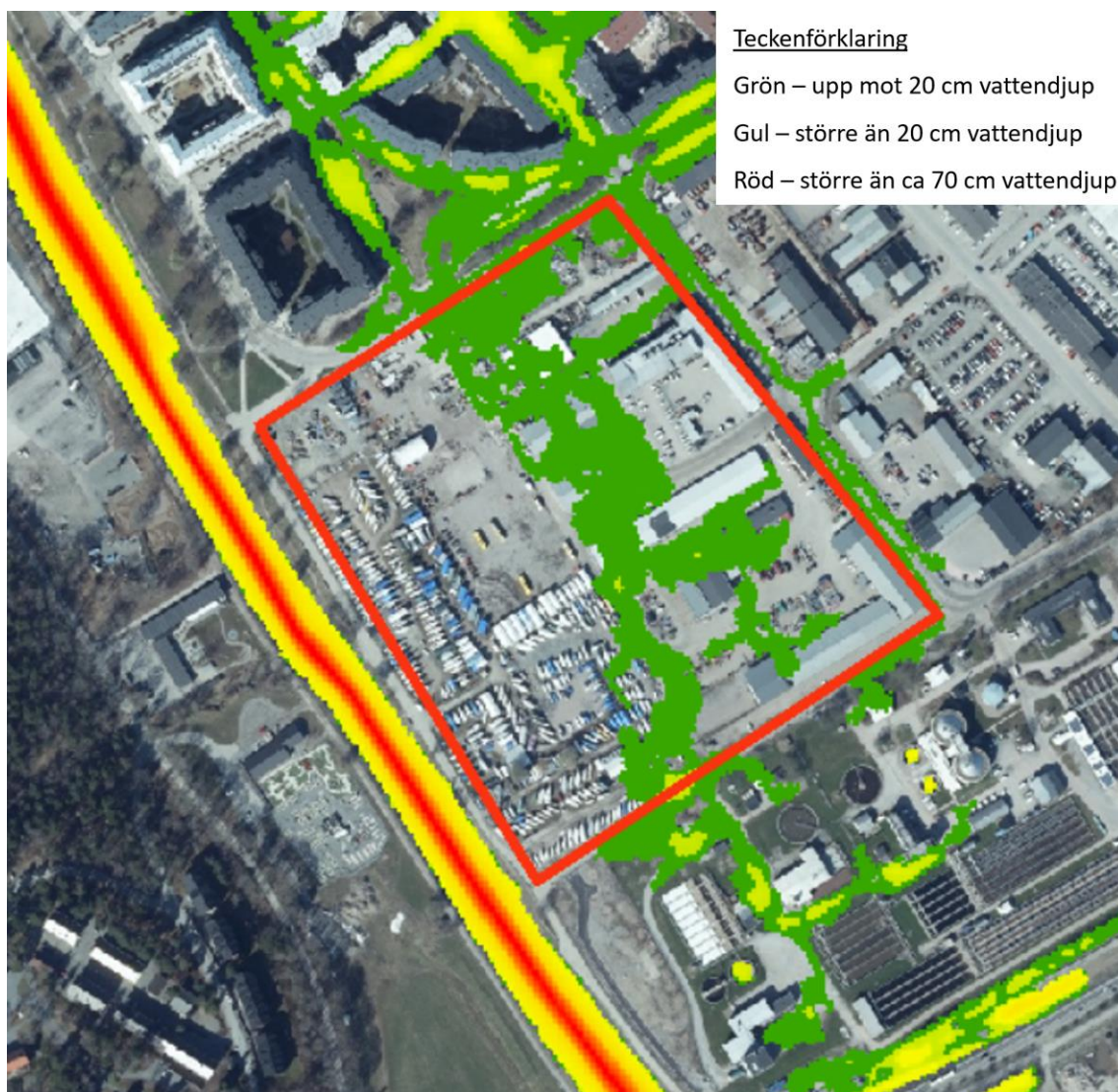
| Delområde                 | Reducerad area [ha] | Fördröjningskrav 10 mm | Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ] |
|---------------------------|---------------------|------------------------|---|
| Kvarter 1                 | 1,48                | 0,01                   | 148   |
| Kvarter 2                 | 1,59                | 0,01                   | 159   |
| Kvarter 3                 | 0,75                | 0,01                   | 75  |
| Kvarter 4                 | 0,81                | 0,01                   | 81  |
| Mastgatan                 | 0,17                | 0,01                   | 17  |
| Industrigatan             | 0,33                | 0,01                   | 33  |
| Hårdgjorda ytor inom park | 0,23                | 0,01                   | 23  |
| Totalt                    | 5,35                |                        | 535   |

## 8 Översvämningsrisk

Delar av planområdet ligger inom lågpunkter som riskerar att översvämmas vid befintlig höjdsättning. För att undvika översvämnning vid skyfall i framtiden bör sekundära avrinningsvägar skapas. Sekundära avrinningsvägar är ytliga vägar som vattnet kan ta när det inte kan hanteras i dagvattensystemet. Vid dessa scenarion är det markens höjdsättning som styr vilken väg som vattnet tar. Sekundära avrinningsvägar bör skapas genom en genomtänkt höjdsättning inom planområdet. Marken kring planerade byggnader bör höjdsättas med en lutning bort från fasad. Entrénivåer på de nya byggnaderna bör höjdsättas med avseende på översvämningsrisken. Nedsänkta dagvattenanläggningar med ytmagasin inom planområdet kan fungera som mindre översvämningsytor. Enligt avrinningsvägar analyserade med hjälp av ScalgoLive, se Figur 8 så riskerar flöden från Kungsängsesplanaden att rinna in på planområdet. Detta flöde kommer från ett stort uppströms område och höjdsättning bör göras så flödet antingen kan rinna längs med Kungsängsesplanaden ner till Fyrisån eller in genom planområdet och avledas via gator och ytliga avrinningsvägar enligt förslag i Bilaga 2.

### 8.1 Vattennivåer Fyrisån

En översvämningskartering utmed Fyrisån har utförts av MSB år 2013 och data från karteringen har hämtats från Översvämningsportalen. Under 2022 har Uppsala kommun låtit uppdatera översvämningskarteringen och resultatet har tillhandahållits från Uppsala kommun som underlag till denna utredning. Enligt uppgift berörs inte planområdet av 50-, 100- och 200-årsflöden utan endast av beräknat högsta flöde (BHF). Resultatet av det beräknade högsta flödet kan ses i Figur 10.



Figur 10. Vattendjup vid beräknat högsta flöde i Fyrisån (Figur tillhandahållen från Uppsala kommun 2022-04-12)

## 9 Föreslagen dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering redovisas i Bilaga 2 och beskrivs i detta kapitel.

Åtgärdsförslagen är översiktligt framtagna då det inte finns något detaljerad situationsplan över markanvändningen i dagsläget. Fördröjningsvolym, flöden och åtgärder kommer behöva anpassas när markanvändningen i kommande skeden tas fram. Exakta placeringar av åtgärder behöver också anpassas i kommande skeden så det passar områdets utformning.

### 9.1 Åtgärdsförslag

Då planarbetet är i ett tidigt skede och utformningen inom planen är översiktlig utan färdigställd markanvändning beskrivs dagvattenhanteringen på en översiktlig nivå med förslag på olika lösningar som kan bli aktuella. När det finns ett mer detaljerat planförslag kan

dagvattenlösningarna anpassas efter planens utformning. Nedan beskrivs principlösningar som kan användas inom planområdet.

### 9.1.1 Lösningförslag inom kvartersmark

Fördröjnings och reningsåtgärder för dagvatten som kan lämpa sig inom kvartersmark är exempelvis regnväxtbäddar och skelettjordar. Dessa kan utformas på olika sätt beroende på tillgängliga ytor och nivåer på anslutningspunkter. Utformas regnväxtbäddar med ett reglerdjup på 15 cm och ett djupt lager med 0,75 m med en porositet på 15 % kan ca 0,26 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> fördröjas och då krävs tillgängliga ytor enligt tabell 7 för respektive kvarter.

Tabell 7. Ytbehov av växtbäddar för fördröjning av 10 mm inom respektive kvarter.

| Delområde | Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ] | Yta växtbäddar för fördröjning av erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>2</sup> ] |
|-----------|---|---|
| Kvarter 1 | 148   | 562   |
| Kvarter 2 | 159   | 605   |
| Kvarter 3 | 75  | 285   |
| Kvarter 4 | 81  | 307   |

Ett alternativ till växtbäddar kan vara att leda dagvatten till skelettjordar. Används luftiga skelettjordar med 30 % porositet med ett djup på 1 m kan 0,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> fördröjas. För att fördröja hela flöden inom respektive kvarter krävs tillgängliga ytor enligt tabell 8.

Tabell 8. Ytbehov av skelettjord för fördröjning av 10 mm inom respektive kvarter.

| Delområde | Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ] | Yta skelettjordar för fördröjning av erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>2</sup> ] |
|-----------|---|--|
| Kvarter 1 | 148   | 492  |
| Kvarter 2 | 159   | 530  |
| Kvarter 3 | 75  | 249  |
| Kvarter 4 | 81  | 269  |

### 9.1.2 Lösningförslag gator

Inom planområdet planeras utbyggnad av Mastgatan samt Industrigatan vilka har ett fördröjningsbehov på 17 respektive 33 m<sup>3</sup>. Dagvatten från gatorna kan fördröjas och renas i skelettjordar. Används luftiga skelettjordar med 30 % porositet med ett djup på 1 m kan 0,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> fördröjas. För att fördröja flödet från Mastgatan krävs då en yta på ca 56 m<sup>2</sup> och för Industrigatan krävs en yta på ca 110 m<sup>2</sup>.

### 9.1.3 Lösningförslag park

Hårdgjorda ytor inom parken har ett fördröjningsbehov på ca 23 m<sup>3</sup>. Det föreslås att dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjs och renas via översilningsytor. Ytorna kan luta så vattnet rinner mot omkringliggande grönytor där det får möjlighet att infiltrera.

#### 9.1.4 Anslutning av dagvattenledningar

Planområdet har enligt ledningsunderlaget idag flertalet anslutningspunkter till det kommunala dagvattennätet. Planområdet kan troligtvis utnyttja befintliga anslutningspunkter och vid behov behöva upprätta någon ny anslutning. Vattengångar på anslutningarna finns inte angivna för majoriteten av punkterna. Dagvattenledningen i Sågargatan ligger med vattengångar mellan +2,27 och +1,31. Dagvattenledningen i Mastgatan har vattengångar mellan +1,08 och +0,13. Dagvattenledningen i Kungsängsesplanaden har vattengångar mellan +0,97 och +0,59. Befintliga anslutningspunkter finns markerade i Bilaga 2.

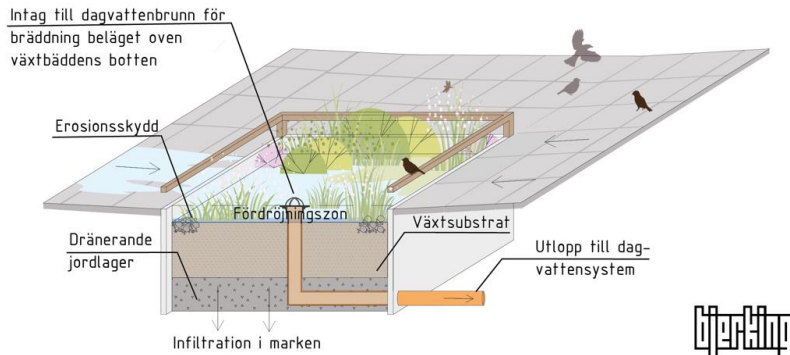
## 9.2 Principlösningar

### 9.2.1 Regnväxtbäddar

Regnväxtbäddar är utvecklade för att motta dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se Figur 11. Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras sedan genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam och bädden görs tät om dagvattnet inte ska infiltrera. Avledning till dagvattennätet kan då ske via en dräneringsledning. Figur 12 visar en typskiss över en växtbädds konstruktion. När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring stuprör samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, detta åtgärdas genom luckring eller genom att ta bort det övre lagret.



Figur 11. Exempel på upphöjd och nedsänkt växtbädd (foto Bjerking).



Figur 12. Typskiss över nedsänkt växtbädd (figur Bjerking).

### 9.2.2 Skelettjordar

Skelettjordar används vid trädplanteringar för att skapa ett underjordiskt dagvattenmagasin. Det är ett yteffektivt alternativ som ger utjämning, rening och tillför grönska i området. Skelettjordar består av grov makadam och vatten tillförs genom brunnar med sandfång eller via dräneringsledningar. Skelettjorden kan vara så kallad *vanlig skelettjord* som består av ett luftigt lager i den övre delen och makadam blandat med jord i den undre delen. Denna typ av skelettjord medför en lägre porositet på cirka 10 %. *Luftig skelettjord* innehåller ingen jord och har därmed en större porositet på cirka 30 %. Exempel på skelettjordar kan ses i Figur 13. Kontinuerlig skötsel krävs i form av rensning i brunnar och ledningar samt renhållning av skräp och ogräs. Bevattning av träd kan behövas.

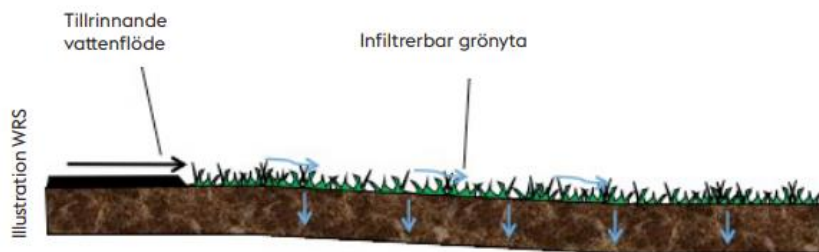


Figur 13. Exempel på skelettjordar (foto Bjerking).

### 9.2.3 Infiltration i grönytor/nedsänkt grönyta

Stora grönytor såsom gräsmattor eller naturmark är ett alternativ för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Lämpligen leds dagvattnet till ytan på bred front som kan ta omhand

dagvatten från vägar, parkeringar, tak eller bostadsområden, se Figur 14. För optimal fördröjning och rening bör lutningen på grönytan inte vara mer än 5 %, en långsammare infiltration ökar reningsgraden då fler partiklar hinner fastläggas. Reningsförmågan beror av underliggande jorddjup, jordens förmåga att binda partiklar samt infiltrationskapacitet. Reningen sker i form av upptag av föroreningar och partiklar som avskiljs i de olika lagren. Växtlighet i form av exempelvis gräs tar upp näringsämnen som på så vis nyttiggörs. Om låga flöden förväntas kan grönytan vara plan, svagt sluttande eller något varierande. Stora flöden kan avledas till dagvattennätet om det inte är möjligt att infiltrera eller magasinera vattnet på ytan. För extrema regn bör avrinningsvägar ses över om ytan inte kan stå vattenfylld under en tid. Vintertid kan infiltrationsförmåga och reningseffekt minska vid igenfrysning. Underhåll sker i form av klippning vid gräsbeklädd grönyta, lövkattning och renhållning. Efter en längre tid kan genomsläpligheten minska och ytan sätts igen, ytlagret får då luckras eller bytas.



**Principskiss för infiltration i en vanlig grönyta. Vattnet leds till ytan på bred front. Infiltrationsförmågan kan förstärkas om sand blandas in i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Ytan kan också göras skålformad.**

Figur 14. Principskiss över infiltration i grönyta (illustration WRS).

### 9.3 Reningseffekt

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (v22.1.1) för befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med rening. Vid planerad situation har beräkningar gjorts med följande reningsåtgärder; kvartersmark renas i växtbäddar, Mastgatan och Industrigatan renas i skelettjord och hårdgjorda ytor inom parken renas via översilningsytor. Resultatet av föroreningsberäkningarna redovisas i tabell 10 och tabell 11. Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att samtliga studerade föroreningar minskar i koncentration och mängd efter föreslagna rening jämfört med dagens situation. Kontroll har gjorts med förslag att rena dagvatten inom kvartersmark i skelettjord i stället för växtbäddar. Även i denna situation minskar samtliga föroreningar jämfört med dagens situation. I tabellerna är det dock endast rening via växtbäddar som redovisas. Generella reningseffekter (ej de beräknade) av de föreslagna dagvattenanläggningarna redovisas i tabell 9.

Tabell 9. Generella reningseffekter i föreslagna dagvattenanläggningar (StormTac v.22.1.1).

| Reningseffekt [%] | P  | N  | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | SS | BaP |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Växtbädd          | 65 | 40 | 80 | 65 | 85 | 85 | 55 | 75 | 80 | 85  |
| Skelettjord       | 55 | 55 | 75 | 75 | 80 | 65 | 70 | 65 | 90 | 75  |
| Översilningsyta   | 40 | 30 | 55 | 55 | 50 | 55 | 45 | 45 | 70 | 70  |



Tabell 10. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.1.1). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fetstil.

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder | Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering |
|---------------------------|-------|---------------------|---|--|
| Fosfor (P)                | kg/år | 6                   | 7,8                                       | 3,6  |
| Kväve (N)                 | kg/år | 41                  | 55  | 33   |
| Bly (Pb)                  | kg/år | 0,47                | 0,87                                      | 0,14   |
| Koppar (Cu)               | kg/år | 0,98                | 0,96                                      | 0,38   |
| Zink (Zn)                 | kg/år | 4,5                 | 4,2                                       | 0,84   |
| Kadmium (Cd)              | kg/år | 0,023               | 0,027                                     | 0,0048   |
| Krom (Cr)                 | kg/år | 0,24                | 0,43                                      | 0,18   |
| Nickel (Ni)               | kg/år | 0,3                 | 0,24                                      | 0,06   |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 2 100               | 3 100                                     | 740  |
| Benso(a)pyren (BaP)       | kg/år | 0,0025              | 0,0045                                    | 0,00081  |

Tabell 11. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.1.1). Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

| Ämne                      | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder | Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering |
|---------------------------|-------|---------------------|---|--|
| Fosfor (P)                | µg/l  | 180                 | <b>210</b>                                | 97   |
| Kväve (N)                 | µg/l  | 1 200               | <b>1 500</b>                              | 880  |
| Bly (Pb)                  | µg/l  | 14                  | <b>23</b>                                 | 3,8  |
| Koppar (Cu)               | µg/l  | 29                  | 26  | 10   |
| Zink (Zn)                 | µg/l  | 130                 | 110                                       | 22   |
| Kadmium (Cd)              | µg/l  | 0,68                | <b>0,73</b>                               | 0,13   |
| Krom (Cr)                 | µg/l  | 7,4                 | <b>11</b>                                 | 4,8  |
| Nickel (Ni)               | µg/l  | 9                   | 6,4                                       | 1,6  |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l  | 65 000              | <b>83 000</b>                             | 20 000   |
| Benso(a)pyren (BaP)       | µg/l  | 0,075               | <b>0,12</b>                               | 0,022  |

#### 9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriäl som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger

organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

## 10 Fortsatt arbete

Dagvattenutredningen görs i ett tidigt skede av planarbetet. Den planerade markanvändningen är översiktlig och utformning av dagvattenhantering kan behövas göras mer noggrant i senare skedde när det finns en utformning av innegårdarna. Även höjdsättningen bör göras så att inga instängda områden skapas.

Det bör göras en markundersökning med syfte att undersöka om marken är förorenad och i vilken grad marken är förorenad. Där det undersöks om jordmassor behöver transporteras till deponi eller inte. Då det finns noteringar om en del föroreningar vid tidigare/nuvarande markanvändning.

För att säkerställa att dagvatten inom kvarteret omhändertas med fördröjning och rening är det viktigt att kravställning fortsatt sker i vidare skeden av byggprocessen. Efter byggnation är det viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel sker för att säkerställa att en långvarig rening av dagvatten sker. På så vis ökar livslängden och reningseffekten samtidigt som fördröjningsvolymen bibehålls. Det medför även att risken för översvämningar vid kraftiga regn eller skyfall minskar då dagvattenanläggningarna omhändertar maximal volym innan avrinning sker till andra ytor. Därför rekommenderas att en skötselplan upprättas för att säkerställa ett kontinuerligt underhåll utifrån de behov som de aktuella åtgärderna kräver.

## 11 Påverkan på MKN

Den planerade exploateringen av området bidrar till att flertalet föroreningar ökar i halt och mängd medan andra minskar. I och med föreslagen dagvattenhantering kan samtliga studerade föroreningar reduceras så halter och mängder blir mindre än för dagens situation. Det innebär en positiv förändring med hänsyn till recipienten och planen bidrar därmed till en förbättring och försvårar inte för vattenförekomsten att uppnå ställda miljö kvalitetsnormer.

## 12 Slutsats och rekommendationer

Planområdet består idag av industriområde och båtuppställningsplatser. Planerad exploatering innebär att det bebyggs kontorsområden, en park och vägarna Mastgatan och Industrivägen förlängs. Dagvattnet avleds i dagsläget till recipienten Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån. Den planerade exploateringen skulle innebära ökade dagvattenflöden för ett 20-årsregn samt en ökning av föroreningsinnehåll för de flesta ämnena i dagvattnet från området. För att nå Uppsalas dagvattenpolicy om att omhänderta 10 mm nederbörd fördröjs och renas 536 m<sup>3</sup> dagvatten. Lokalt omhändertagande föreslås i form av växtbäddar, skelettjordar och översilningsyta. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms kraven uppfyllas.

Föroreningsberäkningar efter exploatering och rening i föreslagna åtgärder har utförts för planområdet. För planområdet kan rening ske till lägre nivå än befintlig situation för både halter och mängder. Den planerade exploateringen bedöms därför förbättra recipientens möjlighet att uppnå MKN med föreslagna dagvattenåtgärder. Resultatet av föroreningsberäkningarna visas i tabell 9 och 10.

Inom planområdet finns ett antal mindre lågpunkter. Det innebär att vid extrem nederbörd och befintlig höjdsättning kan det finnas risk för översvämning inom planområdet. Höjdsättning av planområdet bör anpassas för att undvika översvämning vid byggnader. Ombyggnation får dock inte förvärra för nedströms belägna byggnader eller samhällsviktiga funktioner.



## Bjerking AB

Författare:

**Lina Thorén (UA)**

**Mathias Wallin (HL)**

Granskad av:

**Erik Kihlén**

Bilaga 1 – Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar

Bilaga 2 – Åtgärdsförslag dagvatten